

Verfahren zur Herstellung von Dauermagneten durch Sintern

Patent number: DE758112

Publication date: 1951-08-02

Inventor: WEST PAUL DR-ING

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT

Classification:

- international:

- european: C21D8/12, C22C1/04, C22C19/03, C22C33/02,
C22C38/08, H01F1/04, H01F7/02, H02K15/03

Application number: DE1939B186876D 19390331

Priority number(s): DE1939B186876D 19390331

Abstract not available for DE758112

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



AUSGEGEBEN AM
2. AUGUST 1951

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

Nr 758 112

KLASSE 21 g GRUPPE 31 01

B 186876 VIII c / 21 g

Nachträglich gedruckt durch das Deutsche Patentamt in München

(§ 20 des Ersten Gesetzes zur Änderung und Überleitung von Vorschriften
auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes vom 8. Juli 1949)

Dr.-Ing. Paul Wiest, Stuttgart.
ist als Erfinder genannt worden

Robert Bosch G. m. b. H., Stuttgart

Verfahren zur Herstellung von Dauermagneten durch Sintern

Patentiert im Deutschen Reich vom 31. März 1939 an
Patenterteilung bekanntgemacht am 26. Oktober 1944

Die Erfindung befaßt sich mit der Herstellung von Dauermagneten durch Sintern von zerkleinerten und gepreßten Dauermagnetgußstücken. Diese Herstellungsart wird überall da bevorzugt, wo man Abfallgußstücke der Dauermagnetherstellung wieder verwerten will. Bei dem bekannten Verfahren zur Verarbeitung von zerkleinerten Dauermagnetgußstücken durch Pressen lassen sich zwei verschiedene Wege unterscheiden, und zwar einerseits diejenigen Fälle, bei denen die Partikelchen des zerkleinerten Werkstoffs unter Verwendung eines harzigen Bindemittels oder eines Lots zusammengehalten werden. Diesem Fall der Verarbeitung mit Bindemittel steht derjenige gegenüber, bei dem der zerkleinerte Dauermagnetwerk-

stoff (Dauermagnetschrott) ohne jedes Bindemittel unter Anwendung hohen Druckes in nicht magnetisierbare metallische Hohlkörper eingepreßt wird und dann in diesen auch beim Gebrauch verbleiben muß. Zur Verbesserung dieser Verfahren hat man auch bereits vorgeschlagen, nicht nur Zerkleinerungsgut ein und derselben Legierungszusammensetzung zu verwenden, sondern Dauermagnetgußstücke unterschiedlicher Legierungszusammensetzung, aber mindestens annähernd gleicher magnetischer Güte zu zerkleinern und das Zerkleinerungsprodukt beider Legierungen zu mischen.

Die Dauermagnete, bei deren Erzeugung aus zerkleinertem Dauermagnetwerkstoff Bindemittel verwendet wird, haben den

bekannten Mangel, verhältnismäßig niedrige magnetische Gütewerte aufzuweisen. Diejenigen Dauermagnete, die aus dem gleichen Ausgangsstoff, aber ohne Bindemittel hergestellt werden, haben zwar etwas erhöhte magnetische Gütewerte, bieten aber in der Herstellung ganz erhebliche Schwierigkeiten. Die besten Werte würden beim Sintern solcher Stoffe erreicht werden, was aber an der Schwierigkeit scheiterte, zerkleinerten Dauermagnetschrott zu für das Sinterverfahren erforderlichen festen Formlingen zu verarbeiten.

Zur Behebung dieser Schwierigkeit ist gemäß der Erfindung vorgesehen, daß dem zerkleinerten Gußwerkstoff ein aus mehreren in Pulverform vorliegenden Metallen gebildetes Gemenge beigemischt wird.

Man kann bei der Anwendung der Erfindung weiterhin vorsehen, daß solche Metallpulvergemenge verwendet werden, welche ihrer stofflichen Zusammensetzung nach dem zerkleinerten Gußwerkstoff entsprechen. Auf diese Weise wird eine besonders große Steigerung der magnetischen Gütewerte erzielt.

Die leicht oxydierbaren Anteile des Pulvergemenges können dabei auch als Bestandteil einer schmelzflüssig erstellten und nachträglich wieder zerkleinerten Vorlegierung zugesetzt werden. Insbesondere im Fall der Anwendung der Erfindung auf Dauermagnete der Fe-Ni-Al-Grundlage wird empfohlen, das Aluminium mit einem Teil des Eisens des Pulvergemenges vorzulegen.

Der Gesamtanteil des aus zerkleinerten Dauermagnetgußstücken gewonnenen Ausgangsstoffes an dem erhaltenen Sinterprodukt wird sich üblicherweise nach seiner Sprödigkeit, Versinterungsfähigkeit und Preßfähigkeit richten. Im allgemeinen wird man gerade bei Verwendung von Abfallgußstücken schon aus wirtschaftlichen Gründen bestrebt sein, dessen Anteil an dem Sinterkörper so hoch als möglich zu wählen. Dies kann insbesondere dann leicht durchgeführt werden, wenn beim fertigen Sinterkörper die mechanischen Eigenschaften weitgehend zurücktreten können. Der Höhe des Anteils des Ausgangswerkstoffes aus zerkleinerter Legierung in dem Dauermagnet können aber auch dadurch Grenzen gesetzt sein, daß man durch den Zusatz von Metallpulvergemenge vorwiegend die stoffliche Zusammensetzung des zu erzeugenden Magneten gegenüber derjenigen des zu verarbeitenden Gußabfalles ändern will, sei es einmal, um damit indirekt auch die magnetischen Werte zu ändern, sowie zum andern, um die mechanischen Eigenschaften zu verbessern. Auf diese Weise wäre es nämlich auch möglich, im Sinterverfahren Dauermagnetlegierungen mit einer stofflichen Zusammensetzung herzustellen, welche einer Erzeugung im Gußverfahren beträchtliche Schwierigkeiten entgegengesetzt, insbesondere wegen der in Erscheinung tretenden Sprödigkeit der entstehenden Legierung. So ist es beispielsweise bekannt, daß Werkstücke für Dauermagnete auf der Fe-Ni-Al-Grundlage bei höheren Aluminiumgehalten (15 bis 20% Al) nicht nur bei der Abkühlung aus dem schmelzflüssigen Zustand leicht zum Zerknicken neigen, sondern daß sie auch bei der erforderlichen anschließenden Härtung in der Regel zu Bruch gehen. Man konnte daher Dauermagnete aus solchen Legierungen nur unter Anwendung besonderer Vorsichtsmaßnahmen herstellen, obwohl gerade bei ihnen die Gewichtsparsnis auf Grund ihrer geringen Wichte am deutlichsten in Erscheinung tritt und die Verwendung derartiger Legierungen für Dauermagnete besonders lohnend macht.

Der Anteil des metallischen Pulvergemenges wird bei der Verwendung von spröden Ausgangswerkstoffen im allgemeinen größer sein müssen als bei weniger spröden. Die Erfindung wird auch noch an dem folgenden Ausführungsbeispiel erläutert, ohne daß sie jedoch gerade auf die Herstellung von Sinterdauermagneten auf der darin erwähnten Fe-Ni-Al-Grundlage beschränkt sein soll. Abfallstücke einer Dauermagnetlegierung (22,5% Ni, 10 Al, 13 Co, 5 Cu, Rest Fe mit den üblichen Verunreinigungen) werden zerkleinert und mit einem Zusatz vermischt, der aus einem Pulvergemenge der gleichen stofflichen Zusammensetzung wie die Abfallstücke besteht, wobei das Aluminium des Zusatzes mit Eisen vorlegiert (55% Fe + 45 Al) eingeführt wird. Auf diese Weise wurden z. B. Preßmagnete sowohl mit 15 als auch mit 60% Schrottanteil bei einem Preßdruck von 7,5 t/cm² hergestellt, welche jeweils 2 Stunden bei 1320° C versintert wurden. Nach dem üblichen Härten, Anlassen und Magnetisieren zeigten diese Sinterdauermagnete folgende magnetischen Werte:

Der Anteil des metallischen Pulvergemenges wird bei der Verwendung von spröden Ausgangswerkstoffen im allgemeinen größer sein müssen als bei weniger spröden.

Die Erfindung wird auch noch an dem folgenden Ausführungsbeispiel erläutert, ohne daß sie jedoch gerade auf die Herstellung von Sinterdauermagneten auf der darin erwähnten Fe-Ni-Al-Grundlage beschränkt sein soll.

Abfallstücke einer Dauermagnetlegierung (22,5% Ni, 10 Al, 13 Co, 5 Cu, Rest Fe mit den üblichen Verunreinigungen) werden zerkleinert und mit einem Zusatz vermischt, der aus einem Pulvergemenge der gleichen stofflichen Zusammensetzung wie die Abfallstücke besteht, wobei das Aluminium des Zusatzes mit Eisen vorlegiert (55% Fe + 45 Al) eingeführt wird. Auf diese Weise wurden z. B. Preßmagnete sowohl mit 15 als auch mit 60% Schrottanteil bei einem Preßdruck von 7,5 t/cm² hergestellt, welche jeweils 2 Stunden bei 1320° C versintert wurden. Nach dem üblichen Härten, Anlassen und Magnetisieren zeigten diese Sinterdauermagnete folgende magnetischen Werte:

Ver- suchs- Nr.	Schrott- anteil %	Pulver- gemenge- anteil %	Magnetische Gütewerte					
			gemessen an nach der Erfindung hergestellten Magneten			gemessen an Gußmagneten gleicher Zusammensetzung		
			B_r	H_c	$B_r \times H_c \cdot 10^6$	B_r	H_c	$B_r \times H_c \cdot 10^6$
1	15	85	7200	568	4,08	7000	570	4,0
	60	40	6900	583	4,03			

Die Ergebnisse lassen unzweideutig erkennen, daß Dauermagnete, welche nach dem Verfahren der neuen Lehre hergestellt werden, nicht nur derart hohe Werte für die
5 Koerzitivkraft, sondern auch solche für die Remanenz und auf Grund dieser Werte wiederum eine magnetische Leistung erhalten werden, welche den Durchschnittswerten von
10 im Gußverfahren hergestellten Dauermagnetlegierungen gleicher Zusammensetzung vollkommen entsprechen. Das ist um so beachtlicher, als ja die sog. Preßmagnete nur 30 bis 50% der Remanenzwerte der entsprechenden Gußmagnete ergeben und eine Sinterung
15 eines zu 100% aus zerkleinerten Dauermagnetgußstücken auf Fe-Ni-Al-Grundlage bestehenden Preßlings zu mechanisch minderwertigen Erzeugnissen führt, ja ohne metallisches Zusatzgemenge schlechterdings
20 unmöglich ist.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Herstellung von

Dauermagneten durch Sintern von zerkleinerten und gepreßten Dauermagnetgußstücken, dadurch gekennzeichnet, daß
25 dem zerkleinerten Gußwerkstoff ein aus mehreren in Pulverform vorliegenden Metallen gebildetes Gemenge beigemischt wird.
30

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gemenge seiner stofflichen Zusammensetzung nach dem zerkleinerten Gußwerkstoff entspricht.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die leicht oxydierbaren Metalle des Gemenges in Form von schmelzflüssig erstellten und in Pulverform gebrachten Vorlegierungen
35 zugesetzt werden.
40

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere bei seiner Anwendung auf Dauermagnete der Fe-Ni-Al-Grundlage das Aluminium mit einem Teil des Eisens vorlegiert
45 wird.

THIS PAGE BLANK (USPTO)